

**PRARANCANGAN PABRIK BUTIL ASETAT DARI ASAM
ASETAT DAN BUTANOL DENGAN PROSES BATCH
KAPASITAS 13.150 TON/ TAHUN**



YUNAN RIZQI ZAKARIA

D500040032

PEMBIMBING :

- 1. Dr. Ir. A. M. FUADI, M.T.**
- 2. EMI ERAWATI, S.T., M. Eng**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Nama : Yunan Rizqi Zakaria
NIM : D500040032
Judul Tugas Akhir : Prarancangan Pabrik Butil Asetat dari Asam Asetat dan Butanol dengan Proses Batch Kapasitas 13.150 Ton/Tahun.
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Ir. A. M. Fuadi, M.T.
2. Emi Erawati, S.T., M. Eng.

Surakarta, 22 September 2020

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1



Dr. Ir. A. M. Fuadi, M.T.
NIDN. 0619126001

Dosen Pembimbing 2



Emi Erawati, S.T., M.Eng.
NIDN. 0602017804

Mengetahui,

Dekan



Dr. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.
NIDN. 0630126302

Ketua Program Studi



Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIDN. 0603027401

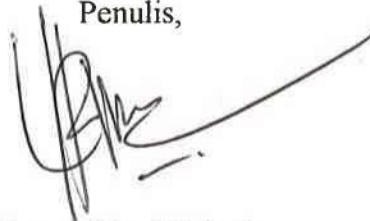
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Nama : Yunan Rizqi Zakaria
NIM : D500040032
Program Studi : Teknik Kimia
Judul Tugas Akhir : Prarancangan Pabrik Butil Asetat dari Asam Asetat dan
Butanol dengan Proses Batch Kapasitas 13.150 Ton/
Tahun.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan yang dirujuk dari sumbernya.

Surakarta, 22 September 2020

Penulis,



Yunan Rizqi Zakaria

D500040032

MOTTO

*"Seiring berjalannya waktu,
waktu akan mengajarkan anda banyak hal."*

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini ku persembahkan untuk Alm. Ibu tercinta mohon maaf baru
bisa menyelesaikan impian ibu.

Bapak, Istri dan Anak-anak serta Adikku semua

Terima kasih untuk doa dan kesabaran nya.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Alhamdulillahirobila'lamin, segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah serta taufik-Nya, sholawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penyusunan Tugas Akhir Prarancangan Pabrik dengan judul "*Prarancangan Pabrik Butil Asetat dari Asam Asetat dan Butanol dengan Proses Batch Kapasitas 13.150 Ton/Tahun*" dapat diselesaikan.

Tugas akhir prarancangan pabrik merupakan salah satu syarat yang wajib dipenuhi oleh setiap mahasiswa Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta demi mendapat gelar strata satu (S1).

Terselesaikannya laporan Tugas Akhir Prarancangan Pabrik Butil Asetat ini tidak lepas dari bantuan petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak. Ucapan terimakasih yang tulus penulis sampaikan kepada:

1. Orang tua tercinta, keluarga Istri dan Anak yang selalu mendukung baik doa maupun materi dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Dr. Ir. A. M. Fuadi, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang sabar dalam membimbing dan mengarahkan kepada penulis hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Ibu Emi Erawati, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 2 yang banyak membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak, Ibu Dosen dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknik serta Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan pengetahuan, kelancaran dan bekal ilmu kepada penulis.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terimakasih semuanya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangannya, karenanya kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat yang berarti bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Surakarta, 24 September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN KEASLIAN ARSIP	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Kapasitas Pabrik	2
1.3. Lokasi Pabrik.....	4
1.4. Tinjauan Pustaka.....	8
1.5. Tinjauan Proses Secara Umum.....	15
BAB II DESKRIPSI PROSES	20
2.1. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....	20
2.2. Konsep Proses.....	21
2.3. Diagram Alir Proses.....	28
2.4. Neraca Massa dan Neraca Panas	29
2.5. Tata Letak Pabrik dan Peralatan	39
BAB III SPESIFIKASI ALAT	46
3.1. Accumulator	46
3.2. Condenser.....	47
3.3. Cooler.....	48
3.4. Heat Exchanger.....	49
3.5. Menara Distilasi.....	52
3.6. Pompa.....	54

3.7. Reaktor	63
3.8. Reboiler	64
3.9. Tangki	66
BAB IV UTILITAS DAN LABORATORIUM	70
4.1. Unit Pendukung Proses (Utilitas)	70
4.2. Laboratorium	103
4.3. Keselamatan dan Kesehatan Kerja	105
BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN	109
5.1. Bentuk Perusahaan	109
5.2. Struktur Organisasi	110
5.3. Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji	116
5.4. Pembagian Jam Kerja Karyawan	116
5.5. Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji	119
5.6. Kesejahteraan Sosial Karyawan	121
5.7. Manajemen Produksi	122
BAB VI ANALISIS EKONOMI	126
6.1. Total Capital Investment	132
6.2. Working Capital	132
6.3. Manufacturing Cost	133
6.4. General Expenses	134
6.5. Analisis Keuangan	134
6.6. Analisis Kelayakan	134
BAB VII KESIMPULAN	139
7.1. Kesimpulan	139
DAFTAR PUSTAKA	140
LAMPIRAN	142

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Kebutuhan Butil Asetat di Indonesia.....	3
Tabel 1.2. Kapasitas Pabrik Butil Asetat di Luar Negeri.....	4
Tabel 2.1. Luas Bangunan Pabrik.....	41
Tabel 4.1. Daftar Kebutuhan Air Pendingin	90
Tabel 4.2. Daftar Kebutuhan <i>Saturated Steam</i>	92
Tabel 4.3. Daftar Kebutuhan Air Domestik	93
Tabel 4.4. Konsumsi Listrik untuk Keperluan Proses	97
Tabel 4.5. Konsumsi Listrik untuk Unit Pendukung	98
Tabel 5.1. Sistem Pembagian Kerja.....	118
Tabel 5.2. Penggolongan Jabatan dalam Suatu Perusahaan.....	119
Tabel 5.3. Jumlah Karyawan Sesuai dengan Jabatan dan Gaji	120
Tabel 6.1. <i>Cost Index Chemical Plant</i> tahun 1993-2007	127
Tabel 6.2. Total <i>Capital Investment</i>	132
Tabel 6.3. <i>Working Capital</i>	132
Tabel 6.4. <i>Manufacturing Cost</i>	133
Tabel 6.5. <i>General Expenses</i>	134
Tabel 6.6. <i>Fixed Cost (Fa)</i>	136
Tabel 6.7. <i>Variable cost (Va)</i>	136
Tabel 6.8. <i>Regulated Cost (Ra)</i>	136

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Alir Kuantitatif	37
Gambar 2.2. Diagram Alir Kualitatif	38
Gambar 2.3. Tata Letak Pabrik.....	44
Gambar 2.4. Tata Letak Peralatan Pabrik	45
Gambar 4.1. Unit Pengolahan Air Sungai.....	80
Gambar 4.2. Diagram Pengolahan Limbah Cair	101
Gambar 5.1. Struktur Organisasi Perusahaan.....	125
Gambar 6.1. Grafik Hubungan Tahun dengan <i>Cost Index Chemical Plant</i>	128
Gambar 6.2. Grafik Perhitungan Analisis Ekonomi	138

PRARANCANGAN PABRIK BUTIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN BUTANOL DENGAN PROSES BATCH KAPASITAS 13.150 TON/TAHUN

Abstrak

Perancangan pabrik butil asetat dengan luas area sebesar 20.000 m² direncanakan dibangun pada tahun 2014 di lokasi industri Gresik Kabupaten Gresik, Propinsi Jawa Timur. Pabrik ini beroperasi dengan kapasitas 13.150 Ton/ Tahun, dengan pertimbangan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri dan mengurangi ketergantungan impor. Bahan baku yang dipakai adalah asam asetat dan butanol dengan menggunakan asam sulfat sebagai katalisnya. Reaksi berlangsung secara eksotermis dengan menggunakan reaktor *batch* dengan kondisi tekanan 1 atm dan suhu 100°C. Untuk menunjang proses produksi, maka didirikan unit pendukung yaitu unit penyediaan air sebesar 4.833,7958 kg/jam, Kebutuhan listrik diperoleh dari PLN dan buah generator set sebesar 1000 kW sebagai cadangan, bahan bakar sebanyak 0,1704 m³/jam. Dari analisa ekonomi yang dilakukan terhadap pabrik ini dengan modal tetap Rp. 127.155.732.065,73 dan modal kerja Rp. 28.024.800.235,10. Dari analisis ekonomi terhadap pabrik ini menunjukkan keuntungan sebelum pajak Rp. 32.516.273.309,14 pertahun setelah dipotong pajak 30% keuntungan mencapai Rp. 22.761.391.316,40 pertahun. *Return On Investment* (ROI) sebelum pajak 25,57% dan setelah pajak 17,90%. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak adalah 2,81 tahun dan setelah pajak 3,58 tahun. *Break Even Point* (BEP) sebesar 42,62% dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 20,81%. Dari data analisis kelayakan diatas disimpulkan, pabrik ini menguntungkan dan layak didirikan.

Kata kunci : butil asetat, asam asetat, butanol, *batch*

Abstract

The design of the butyl acetate factory with an area of 20,000 m² is planned to be built in 2014 at the Gresik industrial site, Gresik Regency, East Java Province. This factory operates with a capacity of 13,150 tons/year, with the consideration that it can meet domestic needs and reduce dependence on imports. The raw materials used are acetic acid and butanol using sulfuric acid as a catalyst. The reaction took place exothermic using a batch reactor with a pressure of 1 atm and a temperature of 100°C. To support the production process, a support unit was established, namely a water supply unit of 4,833.7958 kilogram/hour. Electricity needs were obtained from PLN and a generator set of 1000 kW as backup, as much as 0.1704 m³/hour of fuel. From the economic analysis carried out on this factory with a fixed capital of Rp. 127,155,732,065.73 and working capital of Rp. 28,024,800,235.10. From the economic analysis of this factory, it shows that the profit before tax is Rp. 32,516,273,309.14 per year after 30% tax deduction, the profit reaches Rp. 22,761,391,316.40 per year. Return On Investment (ROI) before tax is 25.57% and after tax is 17.90%. Pay Out Time (POT) before tax is 2.81 years and after tax 3.58 years. Break Even Point (BEP) of 42.62% and Shut

Down Point (SDP) of 20.81%. From the feasibility analysis data above, it can be concluded that this factory is profitable and feasible to build.

Keywords: butyl acetate, acetic acid, butanol, batch